Aula
4

TECIDOS FUNDAMENTAIS

META

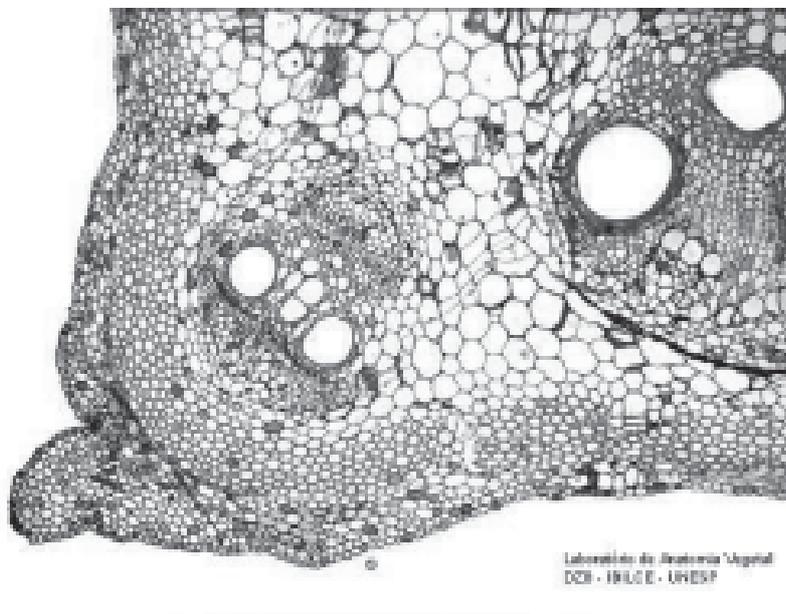
Apresentar o conceito e a função dos tecidos do sistema fundamental incluindo as suas características básicas peculiares.

OBJETIVOS

identificar a estrutura dos tecidos fundamentais (parênquima, colênquima e esclerênquima) associada com a ocorrência e função de cada um no corpo do vegetal.

PRÉ-REQUISITOS

O aluno deverá conhecer a organização interna do corpo da planta.

Esclerênquima.
(Fonte: http://www.anatomiavegetal.ibilce.unesp.br).

INTRODUÇÃO

Após a germinação, a semente passa a um novo estágio de vida. Agora, ela é denominada *plântula*. A germinação se inicia com a absorção de água pelo embrião (embebição) e termina com a emissão da radícula. As células estão associadas de diversas maneiras, uma com as outras, formando massas coesas, ou tecidos. Os principais tecidos das plantas estão agrupados em unidades maiores, baseados em sua continuidade através do corpo da planta.

Já no embrião, se inicia o processo de diferenciação dos tecidos, os tecidos vegetais se originam dos *meristema***s**. Meristema pode ser definido como um tecido indiferenciado que origina novas células, isto significa que uma célula meristemática pode originar qualquer tipo de célula especializada do corpo do vegetal. As células meristemáticas possuem parede celular delgada, citoplasma abundante, núcleo grande, vacúolos ausentes ou, se presentes, reduzidos. No início do desenvolvimento vegetal podem ser observados o meristema apical radicular (na raiz) e meristema apical caulinar (no caule).

Os tecidos vegetais se agrupam para formar três sistemas de tecidos:

- Sistema de revestimento (proteção); sistema *vascular* (condução de seiva); sistema fundamental (preenchimento, sustentação, fotossíntese, etc.).

Os meristemas apical e radicular se diferenciam dando origem aos meristemas primários: protoderme, meristema fundamental e procâmbio. A protoderme se diferencia originando a epiderme. O xilema e floema se originam a partir do procâmbio e o meristema fundamental dá origem ao parênquima, colênquima e esclerênquima.

Os tecidos vegetais podem ser classificados como simples (contém células de apenas um tipo de tecido) ou complexos (contém células de mais de um tipo de tecido). São exemplos de tecidos simples: epiderme, parênquima, colênquima e esclerênquima. Xilema e floema são exemplos de tecidos complexos.

Todos estes tecidos são resultantes da atividade dos meristemas primários. O crescimento secundário é resultado do desenvolvimento dos meristemas secundários: o *câmbio vascular* e o *câmbio da casca* (felogênio). O câmbio vascular origina o xilema secundário e o floema secundário ao passo que o câmbio da casca origina a *periderme*, que é composta pelo súber, felogênio e feloderme. A periderme substitui a epiderme à medida que o órgão cresce em diâmetro.

O crescimento secundário faz com que a planta cresça em espessura, ao contrário do crescimento primário que é o crescimento no sentido longitudinal. É importante salientar que o crescimento secundário ocorre somente em Eudicotiledôneas lenhosas e Gimnospermas. Nas

Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas herbáceas, este tipo de crescimento está ausente, embora alguns autores mencionem sua presença em algumas espécies de Monocotiledôneas, sendo neste caso chamado de crescimento secundário anômalo. O sistema vascular será visto com maiores detalhes na aula 5.

PARÊNQUIMA

O parênquima está presente em todos os órgãos, sendo considerado o tecido vegetal mais abundante da planta. É o único tipo de tecido existente em plantas primitivas e em algas atuais. Nas raízes, o parênquima é representado pelo córtex, no caule pelo córtex e medúla e nas folhas pelo mesófilo. Está presente ainda nas peças florais e nas partes carnosas dos frutos. Também no periciclo, as células parenquimáticas podem dispor-se em uma ou mais camadas, e nos tecidos vasculares, entre os elementos de transporte. As células do parênquima podem apresentar características especiais, que possibilitam o desempenho de atividades essenciais na plantas como: preenchimento, secreção, reserva, fotossíntese, transferência de seiva, entre outras.

O parênquima que está presente no xilema e floema constitui um caminho importante para o movimento de substâncias – água e elementos orgânicos – entre a parte viva e a não-viva do sistema vascular.

Células parenquimáticas isoladas podem conter diversas substâncias diferindo, quanto ao conteúdo ou forma, das demais células parenquimáticas sendo assim chamadas de células parenquimáticas idioblásticas. Elas podem conter substâncias mucilaginosas ou apresentar mirrosina. Além disso, podem conter óleos ou portar cristais de diversos tipos.

O parênquima constitui o tecido fundamental em vários aspectos:

- Filogenético - porque é o precursor dos outros tecidos; as primeiras plantas constituídas por verdadeiros tecidos eram compostas só de parênquima.
- Ontogenético - porque é o mais primitivo, suas células são mais parecidas às embrionárias.
- Fisiológico - porque é o sítio das atividades essenciais para a planta tais como fotossíntese, respiração e armazenamento.

CARACTERES GERAIS

O parênquima é constituído por células vivas, geralmente bem vacuoladas, fisiologicamente complexas, em geral com paredes primárias, pouco diferenciadas, capazes de reativar a atividade meristemática. A esta capacidade devem as plantas a possibilidade de cicatrizar algumas lesões, regenerar tecidos, e formar novas raízes adventícias. Elas possuem totipotência, isto é, a capacidade de voltar a formatação indiferenciada e diferenciar-se posteriormente em outras células. Sendo assim, após qualquer tipo de injúria que a planta sofre, é formado um tecido parenquimático que regenera a lesão. Este tecido é chamado de *tecido de cicatrização*.

As células parenquimáticas geralmente são isodiamétricas e apresentam parede celular delgada que se espessa com o desenvolvimento. Geralmente estas células não possuem parede secundária. Os vacúolos são grandes, especialmente nas células secretoras. Muitas vezes, ocorre a presença de espaços intercelulares bem desenvolvidos no parênquima. Apesar de proporcionalmente pequenos, os núcleos das células parenquimáticas são normalmente evidentes. Esta característica pode diferir, dependendo da função desempenhada pela célula. Além disso, as células parenquimáticas podem acumular cristais.

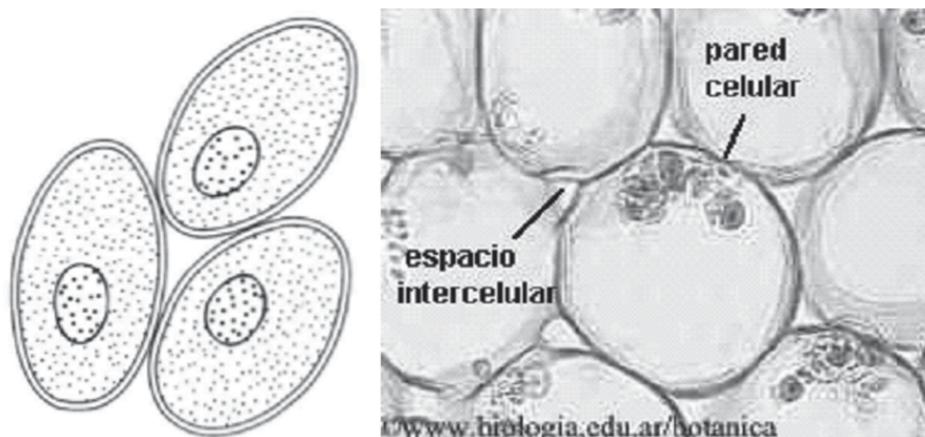



Figura 1 – Células parenquimáticas indiferenciadas de *Zea mays* (milho).

De uma forma geral, podem distinguir-se três tipos básicos de parênquima: 1) Parênquima fundamental (de preenchimento); 2) Parênquima clorofiliano (clorênquima); 3) Parênquima Aqüífero.

1. PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL (OU DE PREENCHIMENTO**)**

No corpo da planta, o parênquima fundamental constitui a massa em que se encontram incluídos os demais tecidos. Graças à turgescência de suas células serve para dar solidez geral ao corpo vegetativo. Forma a

medúla e o córtex de caules e raízes e a polpa dos frutos. É, em geral, o tecido de preenchimento de qualquer órgão. Pode ser um tecido compacto ou ter espaços intercelulares. As células do parênquima fundamental são isodiamétricas.

Geralmente não apresentam cloroplastos, e sim leucoplastos. Quando há cloroplastos, eles possuem *grana* pouco desenvolvidos. Os vacúolos estão geralmente muito bem desenvolvidos, podendo armazenar antocianinas, taninos ou cristais em células comuns ou idioblastos.

2. **PARÊNQUIMA CLOROFILIANO** (CLORÊNQUIMA)

O parênquima clorofiliano é o tecido fotossintético por excelência, os cloroplastos se encarregam de captar a energia luminosa transformando-a em energia química. É encontrado especialmente no mesófilo das folhas, no entanto pode ser encontrado também em caules jovens e nas partes verdes da planta em geral, às vezes também na medúla.

Geralmente as células do parênquima clorofiliano possuem paredes delgadas. Deixam abundantes espaços intercelulares que constituem um sistema de aeração bem desenvolvido para facilitar o intercâmbio de gases necessários para permitir a assimilação do dióxido de carbono (CO2). Suas células possuem um número variável de cloroplastos, que durante certos momentos do dia podem conter amido. Podem ainda apresentar numerosos vacúolos ou um único. A forma das células do parênquima clorofiliano pode ser variável, dependendo do órgão e da espécie em que ele está presente e do ecossistema à que pertence a planta.

Certos grupos de plantas apresentam outros detalhes estruturais, como por exemplo, as células do parênquima clorofiliano das folhas de *Pinus* (Gimnosperma) que possuem dobras internas.

Podem ser encontrados 5 tipos distintos de parênquima clorofiliano (clorênquima):

- Paliçádico – Situado na face superior da folha, é encontrado principalmente no mesófilo. É constituído de um ou mais estratos celulares, com grandes quantidades de cloroplastos e poucos espaços intercelulares. É formado por células cilíndricas, alongadas, que apresentam maior superfície e menor volume, ricas em cloroplastos, com espaços intercelulares pequenos.
- Esponjoso (lacunoso) – Situado na face inferior da folha, é formado por células curtas, arredondadas ou variavelmente lobuladas, menos ricas em cloroplastos e com espaços intercelulares grandes, chamados **lacunas**, por onde circula o ar necessário para o intercâmbio gasoso e a respiração. As células do parênquima esponjoso conectam-se com as do parênquima paliçádico, podendo neste caso, ter formato diferenciado das demais células esponjosas, bem como estar conectadas a várias células do paliçádico.

Nesta situação, denominam-se células coletoras, e seu formato pode constituir características de valor taxonômico.
- Regular – Células arredondadas e com aspecto homogêneo.
- Plicado – As células possuem reentrâncias que aumentam a área celular. É encontrado em espécies de pinheiros (*Pinus*) ou bambus (*Bambusa*), que possuem área foliar com mesófilo reduzido e com a função de aumentar a área da célula.
- Braciforme – As células apresentam projeções laterais que delimitam lacunas. Ocorre no mesófilo de certas Bromeliaceae, Cyperaceae e em algumas plantas aquáticas.

3. PARÊNQUIMA DE RESERVA

Este tipo de parênquima armazena substâncias de reserva provenientes do metabolismo primário das plantas que se encontram em solução ou em forma de partículas sólidas. As substâncias se acumulam nos vacúolos, nos plastídeos ou nas paredes celulares. É encontrado em raízes espessadas (cenoura, beterraba), caules subterrâneos (tubérculo da batata, rizomas), em frutos e sementes de várias espécies de interesse econômico, polpa de frutas, medúla e em partes profundas do córtex de caules aéreos. Nos caules e raízes de espécies lenhosas, o protoplasma das células permanece ativo: o amido se deposita e se remove em relação às flutuações estacionais. Nos órgãos de reserva como tubérculos, bulbos, rizomas, as células são armazenadoras só uma vez: o protoplasma morre depois que se removem as reservas durante o crescimento de outros órgãos.

A estrutura do parênquima de reserva depende da natureza da substância acumulada. Dependendo do tipo de substância que armazena, o parênquima de reserva pode receber uma denominação específica, classificando-se em: 1) Parênquima Amilífero; 2) Parênquima Aerífero; 3) Parênquima Aqüífero.

- Parênquima Amilífero – reserva amido como nos caules da batata (*Solanum tuberosum*) ou na raiz da batata-doce (*Ipomoea batatas*) e da mandioca (*Manihot*).

O amido acumula-se nos amiloplastos, em células poliédricas, com pequenos espaços intercelulares. Podemos citar como exemplos de parênquima amilífero o tubérculo da batata, o rizoma de *Maranta arundinacea*, as raízes de *Manihot esculenta*, e os cotilédones das lentilhas. No gérmen de trigo, arroz e cevada, o tecido de reserva é compacto, sem espaços intercelulares.

Proteínas: acumulam-se nos vacúolos. Podem solidificar-se quando o parênquima se desidrata, formando um tecido compacto sem espaços

intercelulares. Exemplo: grãos de aleurona do endosperma de trigo, cevada e outros cereais.

4. PARÊNQUIMA AERÍFERO (AERÊNQUIMA)

Possui grande espaço intercelular, onde o ar é armazenado. Muito comum em plantas aquáticas como o aguapé (*Eicchornia*) e plantas que vivem em regiões alagadas como *Lavoisiera francavillana*. As grandes lacunas encontradas no aerênquima podem estar interceptadas por diafragmas [septos de células braciformes que interrompem os grandes espaços intercelulares existentes, longitudinalmente, nos órgãos das plantas]. Ao interromper as lacunas, os diafragmas evitam o colapso do órgão caso haja uma lesão na parte submersa da planta. Os diafragmas fornecem sustentação às folhas, escapos e caules, além de constituírem áreas extras da fotossíntese, quando portadores de cloroplastos.

O aerênquima facilita a aeração de órgãos que se encontram em ambientes aquáticos ou em solos encharcados. Estruturalmente é um tecido muito eficiente, porque permite a flutuação de determinados órgãos e permite a sua robustez com uma quantidade mínima de células. É encontrado tipicamente em Angiospermas aquáticas, e constitui um complexo sistema contínuo desde as folhas até a raiz.

É formado por células de formato variado, freqüentemente estreladas ou lobuladas, deixando espaços intercelulares muito grandes, de origem esquizógena ou lisígena, chamados *lacunas* ou *câmaras*, que podem constituir 70% do volume do órgão.

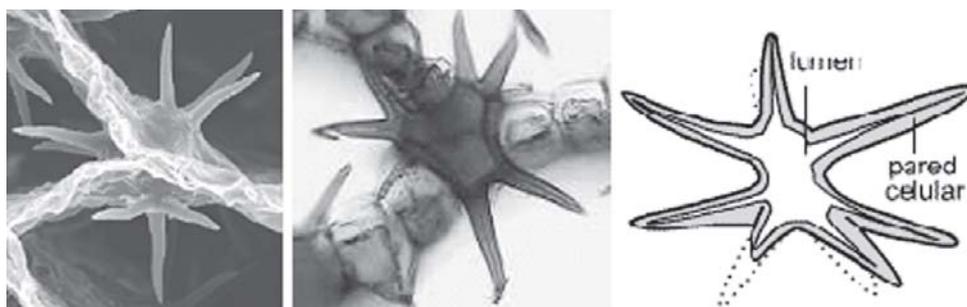



Figura 2 - aerênquima de *Nymphoides*, "estrela d'água" (Dicot.): esquema e cortes do caule fotografados com microscopio óptico e eletrônico.

5. PARÊNQUIMA AQÜÍFERO

É um parênquima especializado no armazenamento de água. Ao contrário do que acontece com o ar armazenado no aerênquima, a água não é armazenada nos espaços intercelulares desse parênquima, mas sim nos vacúolos. É muito abundante em caules e folhas de plantas suculentas É

freqüente em plantas de deserto como os cactos e plantas de manguezal. A água acumulada constitui uma reserva utilizável em períodos de seca.Apresentam células de grandes dimensões, com paredes delgadas, vacúolos desenvolvidos, ricas em água e às vezes em mucilagens, que também podem estar nas paredes e no citoplasma. As mucilagens aumentam a capacidade da célula de absorver e reter água. Exemplo: folhas de *Agave* (Monocotiledônea), caules de *Salicornia* (Eudicotiledônea), cladódios de Cactaceae (Eudicotiledônea) e algumas epífitas.

COLÊNQUIMA

Este tecido está presente apenas em tecidos jovens e em desenvolvimento. Suas células não apresentam parede secundária nem lignificação. A principal característica das células colenquimáticas é o espessamento irregular das paredes primárias. O colênquima também possui a capacidade de formar um tecido de cicatrização.

O colênquima é um dos tecidos de sustentação. É forte e flexível e um tecido plástico que pode mudar de forma sem se romper (não recupera sua forma original). Seu nome deriva do grego *cola*, que significa soldadura, com referência a parede espessada de suas células. Morfologicamente é um tecido simples, homogêneo, constituído por um só tipo de células.

Constituído por células vivas, este tecido origina-se do meristema fundamental e a plasticidade da parede celular possibilita o crescimento do órgão ou tecido até atingir a maturidade. É encarregado da sustentação das folhas e de caules em crescimento. Em raízes aparece muito raramente sendo encontrado apenas naquelas que estão expostas a luz (plantas epífitas). Em órgãos adultos, é o tecido de sustentação das partes da planta que não desenvolvem muito esclerênquima, como nas folhas e caules de algumas plantas herbáceas. Não é observado em caules e folhas de certas Monocotiledôneas como as Poaceae, que desenvolvem esclerênquima precocemente.

Tem como função conferir flexibilidade aos órgãos em que ele está presente. As paredes celulares das células de colênquima são ricas em pectina, o que os torna flexíveis. Geralmente possui posição periférica, estando localizado diretamente abaixo da epiderme, sendo separado desta por uma ou duas camadas de células. Geralmente este tecido se encontra em regiões mais tenras e mais facilmente atacadas por herbívoros e microorganismos, levando a necessidade de cicatrização e de regeneração celular.

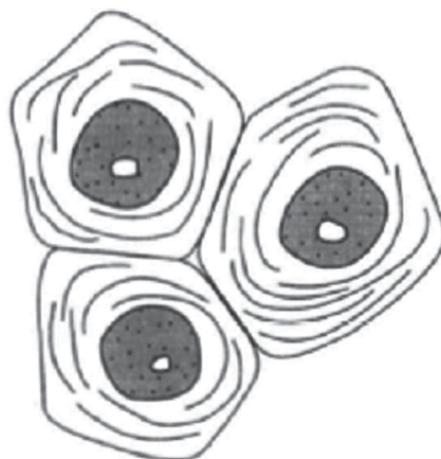



Figura 3 – Esquema das células do tecido colenquimático. FONTE: Schooley (1996).

Nos caules pode formar uma camada contínua ao redor da circunferência, ou aparecer em cordões, às vezes em quilhas exteriormente visíveis. Nos pecíolos, a distribuição é similar a encontrada em caules. Nas nervuras foliares maiores, esse tecido aparece em uma ou ambas as faces. Se aparece em apenas uma é na inferior. Pode aparecer em partes florais ou frutos. As cascas de frutos que são finas e comestíveis, como as da uva, por exemplo, são freqüentemente colenquimatosas. O colênquima dispõe-se em posição superficial, na forma de cordões, ou constituindo um cilindro contínuo nos diferentes órgãos da planta: abaixo da epiderme, no pecíolo e nas nervuras de maior porte das folhas, na periferia dos caules, no eixo da inflorescência e nas peças florais, frutos e raízes.

Nas folhas que apresentam movimentos násticos, como as folhas sensitivas de várias espécies de *Mimosa* (eudicotiledônea), o pecíolo apresenta colênquima superficial exceto na articulação, onde o colênquima está profundamente localizado. As paredes do colênquima são ricas em cloro e potássio, que são bombeados para fora do protoplasto durante a contração celular que é a base do movimento foliar.

As células do colênquima são geralmente alongadas, fusiformes ou prismáticas, de até 2 mm de comprimento. Em corte transversal são poligonais. As células do colênquima apresentam paredes primárias, espessadas, brilhantes em cortes frescos. As paredes estão compostas de celulose, grandes quantidades de pectina e hemicelulose, no entanto, comumente carecem de lignina. Geralmente o espessamento das paredes celulares está distribuído desigualmente.

Com o envelhecimento das células, o padrão de espessamento pode ser alterado e normalmente o lume fica arredondado. Isso determina um tipo de colênquima pode sofrer alteração e transformar-se em outro.

Observadas ao microscópio eletrônico, as paredes mostram estratificação. Há várias camadas de microfibrilas com diferentes orientações e composição. As camadas ricas em compostos pécticos apresentam microfibrilas orientadas longitudinalmente e estão principalmente nas porções largas da parede. As camadas ricas em celulose apresentam microfibrilas transversais.

As células do colênquima se comunicam através de campos primários de pontuações situadas tanto nas partes delgadas como nas partes espessadas da parede.

Todos os tipos de colênquima se originam do meristema fundamental. A classificação do colênquima em diferentes tipos se baseia na distribuição do espessamento da parede. Existem 4 tipos de colênquima distinguíveis:

1. Colênquima angular. Neste tipo de colênquima, o espessamento da parede está localizado nos ângulos da célula. Nos estádios iniciais, o lúmen tem forma poligonal. Exemplos: pecíolo de *Rumex*, *Apium graveolens*, *Vitis*, *Begonia*, *Cucurbita*, *Beta*, *Morus*. Caules de *Solanum tuberosum*, *Ficus*, *Polygonum*, *Boehmeria*.
2. Colênquima lacunar. As células apresentam espaços intercelulares, e os espessamentos das paredes localizam-se próximos aos espaços. Exemplo: pecíolos de *Malva*, *Althaea*, *Asclepias*, *Salvia*, *Lactuca*. Raízes aéreas de *Monstera*.
3. Colênquima Anelar. Aquele que se apresenta quando o lúmen das células é circular. Nem todos os anatomistas o aceitam, seria o último passo no desenvolvimento massivo do colênquima angular, pois os espessamentos das paredes celulares seguem sendo maiores nos ângulos.
4. Lamelar, tangencial ou em placa. As células apresentam espessamento localizado nas paredes tangenciais interna e externa. Exemplo: caule de *Sambucus australis*, *Rhamnus*, *Eupatorium*.

ESCLERÊNQUIMA

A função deste tecido é dar sustentação a órgãos adultos. Suas células, na maturidade, geralmente apresentam parede secundária e os protoplastos podem estar ausentes. Sua parede secundária pode possuir até 35% de lignina. Seu nome deriva de duas palavras gregas: *scleros* (duro) e *enchyma* (substância ou infusão).

Compreendem complexos de células que conferem resistência a planta aos estiramentos, torceduras, pesos e pressões.

As células esclerenquimáticas se diferenciam das colenquimáticas pela presença de paredes secundarias geralmente lignificadas e, que quando adultas, carecem freqüentemente de protoplasma. Eles vão conferir rigi-

dez a este tecido. É devido à presença das esclereídes que a casca das nozes, o tegumento de algumas sementes e os caroços de algumas frutas são rígidos.

O esclerênquima possui dois tipos celulares distintos: as esclereídes (ou escleritos) e as fibras. As esclereídes são células pequenas que se apresentam imersas no parênquima.

A lignificação se produz de fora para dentro, começando na lamela média e parede primária. Por ser inerte, resistente e muito estável, protege os outros componentes da parede contra ataques físicos, químicos e biológicos. Regula a hidratação da celulose, e a elasticidade da parede.

As células do esclerênquima apresentam una grande variação em relação a forma, estrutura, origem e desenvolvimento. Entre os diferentes tipos há tal gradação que muitas vezes é difícil separar as distintas formas.

Existe uma variedade de sistemas para a classificação das células esclerenquimáticas. Aqui consideramos dois tipos básicos, que se diferenciam pela forma das células: *esclereides e fibras*. Quando é difícil inserir a célula em uma ou outra categoria, pode-se usar o termo fibroesclereíde.

ESCLEREÍDES

São as células do esclerênquima com forma muito variada, freqüentemente curtas. Podem encontrar-se em diferentes órgãos da planta, incorporadas a diversos tecidos, primários ou secundário, solitárias ou agrupadas, porém nunca formando cordões como as fibras.

Geralmente são células mortas, porém em alguns casos podem conservar seu protoplasma durante 4-5 anos. As paredes são secundárias e lignificadas e varia em espessura. Em algumas ocasiões pode ser tão espessa que quase preenche totalmente o lúmen celular. Pode apresentar pontuações simples ou ramificadas.

Quanto a sua em forma, tamanho e características de suas paredes, podemos distinguir as seguintes categorias:

- Braquiesclereídes: células curtas, isodiamétricas, parecidas em sua forma as células do parênquima fundamental.
- Macroesclereídes: células alongadas, colunares, ou mais ou menos prismáticas. Formam camadas no tegumento de sementes.
- Osteoesclereídes: células colunares com seus extremos dilatados ou ramificados, assemelhando-se a um osso.
- Astroesclereídes: células ramificadas, em forma de estrela.
- Tricoesclereídes: células com paredes delgadas, semelhantes a pelos, com ramos que se estendem aos espaços intercelulares. Exemplo: em raízes de Araceae epífitas.

Esclereídes filiformes: células longas e delgadas semelhantes a fibras.

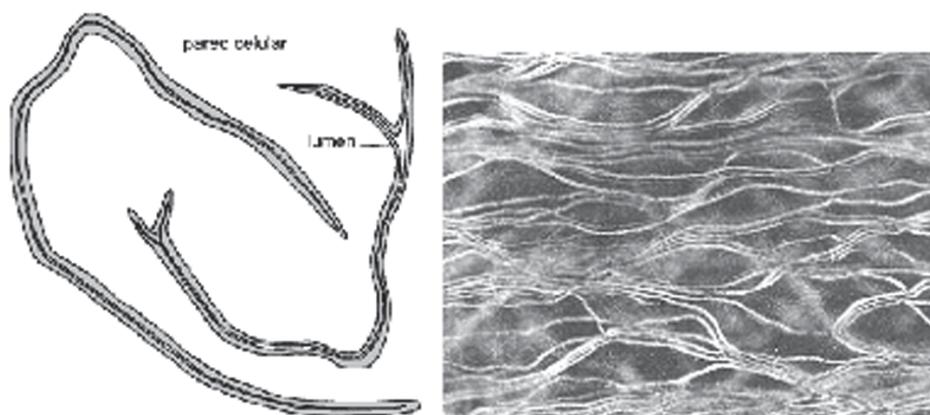



Figura 4 – Esclereídes filiformes (fibrosas). Porção de uma folha diafanizada de *Olea europaea,* "Oliva" (Dicot.),fotografada com microscópio óptico com luz polarizada.

Esta classificação não cobre todas as formas, porque sempre aparecem formas intermediárias. As esclereides isoladas são idioblastos, com morfologia muito diferente das células vizinhas, adquirindo às vezes diferentes formas.

ORDENAÇÃO DOS ELEMENTOS DE SUSTENTAÇÃO

A localização dos elementos de sustentação nos órgãos vegetais está relacionada com as pressões ou forças que eles devem suportar ou resistir. O perigo de ruptura dos elementos estruturais é maior quanto mais periféricos eles forem. Por isso os caules de plantas herbáceas e os ramos delgados das árvores, que devem possuir boa resistência a flexão, apresentam os elementos de sustentação situados perifericamente. Por exemplo, no caule de *Mikania cordifolia* (guaco), planta trepadeira, encontram-se seis cordões periféricos de colênquima e seis cordões de fibras perifloemáticas.

CONCLUSÃO

As células do parênquima podem apresentar características especiais, que possibilitam o desempenho de atividades essenciais na plantas como: preenchimento, secreção, reserva, fotossíntese, transferência de seiva, etc. Os idioblastos podem às vezes conter substâncias mucilaginosas, ou apresentar mirrosina, óleos, ou portar cristais de diversos tipos, representando importantes caracteres para a identificação do vegetal. Além disso, alguns tipos de parênquima merecem destaques, pois a sua presen-

ça ou ausência está intimamente associada com o ambiente em que a planta ocorre como no caso do aerênquima encontrado tipicamente em Angiospermas aquáticas e o parênquima aqüífero, freqüente em plantas de deserto e plantas de mangue. Pela presença de protolastos vivos, de campo de pontuação primária e capacidade de retomar as atividades meristemáticas, as células do colênquima são muito semelhantes as do parênquima. Além de ser tipicamente caracterizado como um tecido de sustentação, as células do esclerênquima às vezes funcionam como camada protetora ao redor do caule, sementes e frutos imaturos, evitando que os insetos se alimentem deles.

RESUMO

Vimos nesta aula que os tecidos estão distribuídos de acordo com padrões característicos decorrentes da parte da planta ou do grupo taxonômico ao qual pertencem, com destaque para a continuidade destes tecidos presente nos órgãos vegetativos: todos os tecidos presentes na raiz estarão presentes no caule e na folha também. Aprendemos ainda um pouco sobre os tecidos fundamentais: parênquima, colênquima e esclerênquima. Vimos que o parênquima ocorre em toda a planta e que atua principalmente em processos metabólicos como a respiração, a fotossíntese, armazenamento e condução, além de atuar na cicatrização e na regeneração de partes da planta, por possuir células vivas. Há parênquima clorofiliano ou clorênquima dos seguintes tipos: paliçádico, esponjoso, regular, plicado e braciforme. O parêquima de reserva classifica-se em amilífero, aerífero e aqüífero. Vimos que o outro tecido fundamental que também possui células vivas é o colênquima, que ocorre sob a epiderme em caules jovens em crescimento e ao longo da nervura de algumas folhas e é responsável pela sustentação do corpo primário da planta. De acordo com o tipo de espessamento da parede celular observada em seção transversal pode ser angular, lamelar, tangencial, lacunar e anelar. Por último, estudamos o esclerênquima que ocorre no córtex de caules associado ao xilema e floema e em folhas de Monocotiledôneas. Este tecido que possui células mortas, geralmente impregnadas por lignina, sendo considerado o responsável pela sustentação e armazenamento. Este tecido possui dois tipos celulares: fibras e esclereídes. As esclereídes têm formato variáveis, geralmente ramificadas e de acordo com a sua morfologia podem classificar-se em: fibras isoladas, esclereídes colunares, osteosesclereídes, astroesclereídes, tricoesclereídes, macroesclereídes e braquiesclereídes, apesar de que a classificação destas estruturas pode variar dependendo do autor.

ATIVIDADES

1. Quais são os sistemas de tecidos que constituem o corpo primário da planta? E como eles surgem durante o desenvolvimento do vegetal ?
2. Enumere 05 características que distinguem as células que compõem o colênquima e o esclerênquima
3. Taninos, mucilagens, cristais, pigmentos e hormônios podem ser encontrados em que tecidos da planta?

PRÓXIMA AULA

Iremos estudar os tecidos que são formados por células muito especializadas: tecidos condutores ou sistema vascular.

REFERÊNCIAS

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELO-GUERREIRO, S. M. 2006. **Anatomia Vegetal**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV.
MANSILLA, M. S.; COSA ,M. T.; DOTTORI, N.1999. Estudio morfoanatómico de órganos vegetativos en representantes de los géneros Solanum sect. Cyphomandropsis y Cyphomandra. **Kurtziana** 27(2): p. 271-284.
RAVEN, P. H.; EVERT; R. F.; EICHHORN, S. E. 1992. **Biology of Plants.** 5th ed. Worth Pub.